

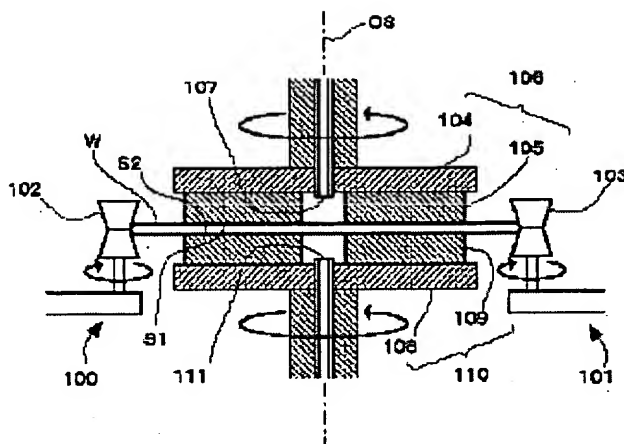
## SUBSTRATE WASHING APPARATUS

**Patent number:** JP2001009387  
**Publication date:** 2001-01-16  
**Inventor:** OKAMOTO TADAO  
**Applicant:** DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD  
**Classification:**  
- international: B08B1/04; G02F1/13; G02F1/1333; H01L21/304  
- european:  
**Application number:** JP19990182794 19990629  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP2001009387

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To well wash the end surfaces of the peripheral edge part of a substrate in a substrate washing apparatus for the scrub-washing of the substrate.

**SOLUTION:** A wafer W held and rotated by end surface support hands 100, 101 is washed while scrubbed with the scrubbing members 105, 109 of the scrubbing units 106, 110 rotated by a rotary drive source not shown in a drawing. The scrubbing surfaces S1, S2 of the scrubbing units 105, 109 have a hardness of 52-80.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-9387  
(P2001-9387A)

(43) 公開日 平成13年1月16日 (2001.1.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 0 8 B 1/04		B 0 8 B 1/04	2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/13	1 0 1	G 0 2 F 1/13	1 0 1 2 H 0 9 0
	5 0 0	1/1333	5 0 0 3 B 1 1 6
H 0 1 L 21/304	6 4 4	H 0 1 L 21/304	6 4 4 C

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-182794

(22) 出願日 平成11年6月29日 (1999. 6. 29)

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社  
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72) 発明者 岡本 伊雄

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内

Fターム(参考) 2H088 FA21 FA30 HA01 MA20

2H090 JC19

3B116 AA03 AB01 AB34 AB42 BA08

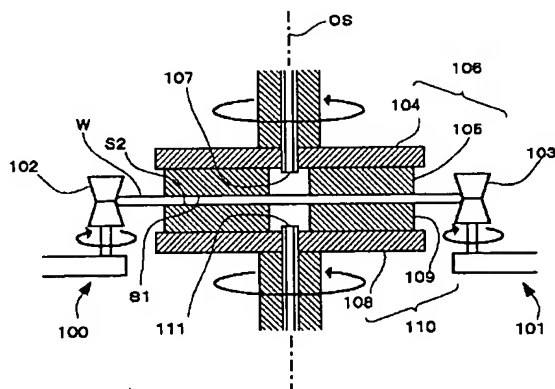
BA13 BB22

(54) 【発明の名称】 基板洗浄装置

(57) 【要約】

【課題】 基板をスクラブ洗浄する基板洗浄装置において、基板の周縁部の端面を良好に洗浄できる基板洗浄装置を提供する。

【解決手段】 端面支持ハンド100、101に保持されて回転されるウエハWは、図示しない回転駆動源によって回転するスクラブユニット106、110のスクラブ部材105、109によってスクラブ洗浄されている。そして、このスクラブ部材105、109のスクラブ面S1、S2は硬度で52以上80以下の硬さを有している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板が所定の回転軸を中心として回転するように基板を保持する基板保持手段と、

この基板保持手段に保持された基板の周縁部の少なくとも一部に接触するスクラブ面を有し、上記基板の回転軸とほぼ平行な回転軸を中心に回転されるとともに、硬度が52以上80以下であるスポンジ状のスクラブ部材と、を備えたことを特徴とする基板洗浄装置。

【請求項2】 上記スクラブ面内の場所によってスクラブ部材の硬度が異なっていることを特徴とする請求項1に記載の基板洗浄装置。

【請求項3】 上記スクラブ部材は複数のスクラブ面を有することを特徴とする請求項1または2に記載の基板洗浄装置。

【請求項4】 上記スクラブ部材は、基板の両面を洗浄するために基板の両面それぞれに対向して一対設けられていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の基板洗浄装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハ、液晶表示装置用ガラス基板、PDP（プラズマ・ディスプレイ・パネル）基板、あるいは、磁気ディスク用のガラス基板やセラミック基板などのような各種の基板に洗浄処理を施すための装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体装置の製造工程には、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という。）の表面に成膜やエッチングなどの処理を繰り返し施して微細パターンを形成していく工程が含まれる。微細加工のためにはウエハ自体の表面およびウエハ表面に形成された薄膜の表面を清浄に保つ必要があるから、必要に応じてウエハの洗浄処理が行われる。たとえば、ウエハの表面上に形成された薄膜を研磨剤を用いて研磨処理（以下、CMP処理という）した後は、研磨剤（スラリー）がウエハ表面に残留しているから、このスラリーを除去する必要がある。

【0003】上述のようなウエハの洗浄を行うための従来の基板洗浄装置は、主に、ウエハを保持しつつ回転するスピンドルと、このスピンドルで保持されて回転されるウエハの表面に押し付けられるスクラブ面を有するスポンジ状のスクラブ部材と、このスクラブ部材によって洗浄されているウエハに洗浄液を供給する洗浄液ノズルと、から構成される。

【0004】なお、このスポンジ状のスクラブ部材は、ウエハへのダメージをできるだけ抑えようとするために、できる限り柔らかいものを用いていた。また、このスクラブ部材のスクラブ面は、ウエハの回転軸とウエハの周縁部とを覆うように配置されている。したがって、この状態でウエハを回転させると、スクラブ面は

ウエハのほぼ全面に接触することとなるから、ウエハのほぼ全面をスクラブ洗浄できることになる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の基板洗浄装置では、スクラブ部材のスクラブ面がウエハの周縁部をも覆っているにもかかわらず、ウエハの周縁部の端面の洗浄が不十分になってしまうという問題があった。すなわち、スクラブ部材のスクラブ面がウエハの周縁部を覆っている状態で、スクラブ部材は所定の押し付け量によってウエハの表面に押し付けられて、スクラブ部材のスクラブ面がウエハの周縁部の端面に接触するように回り込んだ状態となる。それにもかかわらず、ウエハの周縁部の端面の洗浄が不十分となっていた。

【0006】したがって、この端面にゴミやスラリーなどの不要物が残ってしまい、これらの物質がパーティクルとなって、半導体装置の製造工程において歩留りの低下につながり、大きな問題となっていた。

【0007】ここで、本願の発明に先立ち、この問題の原因を探るべく本願発明者が実験調査したところ、その原因はスクラブ部材の「硬さ」にあることが判明した。本願発明者が従来のスクラブ部材の硬さについて調べたところ、その硬さは硬度で40～50程度のものが、一般的な基板洗浄用スポンジとして用いられていたことが分かった。そこで、硬度が50を超えるスクラブ部材を用いて実験したところ、硬度で52以上のスクラブ部材を用いた場合には、基板の周縁部の端面の洗浄効果が著しく向上することが判明した。

【0008】なお、この結果から、従来の硬度の低いスクラブ部材では、基板の周縁部の端面に対する接触圧力が低かったために端面の洗浄効果が低く、逆に、本願発明のような硬度の高いスクラブ部材では、基板の周縁部の端面に対する接触圧力が高いために端面の洗浄効果が向上した、ということが考えられる。

【0009】そこで、本発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、基板の周縁部の端面を良好に洗浄できる基板洗浄装置を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上述の技術的課題を解決するための、請求項1に係る発明は、基板が所定の回転軸を中心として回転するように基板を保持する基板保持手段と、

【0011】この基板保持手段に保持された基板の周縁部の少なくとも一部に接触するスクラブ面を有し、上記基板の回転軸とほぼ平行な回転軸を中心に回転されるとともに、硬度が52以上80以下であるスポンジ状のスクラブ部材と、

【0012】を備えたことを特徴とする基板洗浄装置である。

【0013】請求項2に係る発明は、請求項1に記載の

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板が所定の回転軸を中心として回転するように基板を保持する基板保持手段と、

この基板保持手段に保持された基板の周縁部の少なくとも一部に接触するスクラブ面を有し、上記基板の回転軸とほぼ平行な回転軸を中心に回転されるとともに、硬度が52以上80以下であるスポンジ状のスクラブ部材と、を備えたことを特徴とする基板洗浄装置。

【請求項2】 上記スクラブ面内の場所によってスクラブ部材の硬度が異なっていることを特徴とする請求項1に記載の基板洗浄装置。

【請求項3】 上記スクラブ部材は複数のスクラブ面を有することを特徴とする請求項1または2に記載の基板洗浄装置。

【請求項4】 上記スクラブ部材は、基板の両面を洗浄するために基板の両面それぞれに対向して一対設けられていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の基板洗浄装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハ、液晶表示装置用ガラス基板、PDP（プラズマ・ディスプレイ・パネル）基板、あるいは、磁気ディスク用のガラス基板やセラミック基板などのような各種の基板に洗浄処理を施すための装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体装置の製造工程には、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という。）の表面に成膜やエッチングなどの処理を繰り返し施して微細パターンを形成していく工程が含まれる。微細加工のためにはウエハ自体の表面およびウエハ表面に形成された薄膜の表面を清浄に保つ必要があるから、必要に応じてウエハの洗浄処理が行われる。たとえば、ウエハの表面上に形成された薄膜を研磨剤を用いて研磨処理（以下、CMP処理という）した後は、研磨剤（スラリー）がウエハ表面に残留しているから、このスラリーを除去する必要がある。

【0003】上述のようなウエハの洗浄を行うための従来の基板洗浄装置は、主に、ウエハを保持しつつ回転するスピンドルと、このスピンドルで保持されて回転されるウエハの表面に押し付けられるスクラブ面を有するスポンジ状のスクラブ部材と、このスクラブ部材によって洗浄されているウエハに洗浄液を供給する洗浄液ノズルと、から構成される。

【0004】なお、このスポンジ状のスクラブ部材は、ウエハへのダメージをできるだけ抑えようとするために、できる限り柔らかいものを用いていた。また、このスクラブ部材のスクラブ面は、ウエハの回転軸とウエハの周縁部とを覆うように配置されている。したがって、この状態でウエハを回転させると、スクラブ面は

ウエハのほぼ全面に接触することとなるから、ウエハのほぼ全面をスクラブ洗浄できることになる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の基板洗浄装置では、スクラブ部材のスクラブ面がウエハの周縁部をも覆っているにもかかわらず、ウエハの周縁部の端面の洗浄が不十分になってしまうという問題があった。すなわち、スクラブ部材のスクラブ面がウエハの周縁部を覆っている状態で、スクラブ部材は所定の押し付け量によってウエハの表面に押し付けられて、スクラブ部材のスクラブ面がウエハの周縁部の端面に接触するように回り込んだ状態となる。それにもかかわらず、ウエハの周縁部の端面の洗浄が不十分となっていた。

【0006】したがって、この端面にゴミやスラリーなどの不要物が残ってしまい、これらの物質がパーティクルとなって、半導体装置の製造工程において歩留りの低下につながり、大きな問題となっていた。

【0007】ここで、本願の発明に先立ち、この問題の原因を探るべく本願発明者が実験調査したところ、その原因はスクラブ部材の「硬さ」にあることが判明した。本願発明者が従来のスクラブ部材の硬さについて調べたところ、その硬さは硬度で40～50程度のものが、一般的な基板洗浄用スポンジとして用いられていたことが分かった。そこで、硬度が50を超えるスクラブ部材を用いて実験したところ、硬度で52以上のスクラブ部材を用いた場合には、基板の周縁部の端面の洗浄効果が著しく向上することが判明した。

【0008】なお、この結果から、従来の硬度の低いスクラブ部材では、基板の周縁部の端面に対する接触圧力が低かったために端面の洗浄効果が低く、逆に、本願発明のような硬度の高いスクラブ部材では、基板の周縁部の端面に対する接触圧力が高いために端面の洗浄効果が向上した、ということが考えられる。

【0009】そこで、本発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、基板の周縁部の端面を良好に洗浄できる基板洗浄装置を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上述の技術的課題を解決するための、請求項1に係る発明は、基板が所定の回転軸を中心として回転するように基板を保持する基板保持手段と、

【0011】この基板保持手段に保持された基板の周縁部の少なくとも一部に接触するスクラブ面を有し、上記基板の回転軸とほぼ平行な回転軸を中心に回転されるとともに、硬度が52以上80以下であるスポンジ状のスクラブ部材と、

【0012】を備えたことを特徴とする基板洗浄装置である。

【0013】請求項2に係る発明は、請求項1に記載の

中心に回転され、かつ、ベース部104のほぼ中心に配置されたノズル107から洗浄液が吐出されて、ウエハWの上面がスクラブ洗浄される。なおここで、洗浄液としては、純水や、フッ酸、水酸化アンモニウム、水酸化ナトリウム、クエン酸、シュウ酸、またはTMAH (Tetra Methyl Ammonium Hydroxide) などが用いられる。

【0025】また、ウエハWの下面も同様に、円板状のベース部108とその上面に固設された島状の4つのスクラブ部材109とからなるスクラブユニット110が、4つのスクラブ部材109それぞれのスクラブ面S2がウエハWの下面に接触した状態で、図示しない回転駆動機構によってスクラブ部材回転軸OSを中心に回転され、かつ、ベース部108のほぼ中心に配置されたノズル111から洗浄液が吐出されて、ウエハWの下面がスクラブ洗浄される。なお、下面側のスクラブユニット110の平面図は、図3に示した上面側のスクラブユニット106の底面図と同様に示されるので、スクラブユニット110の部分の符号を、図3において併記する。(なお、後に示す図4、図6、および図7においても、同様にスクラブユニット106および110の部分の符号を併記する。)

【0026】ここで、スクラブ部材回転軸OSとウエハ回転軸OWとはほぼ平行になっており、ウエハWとスクラブ面S1、S2とは互いに平行な関係となっている。

【0027】なお、図1の二点鎖線領域S10、S20は、スクラブ部材105、109が回転するときのスクラブ面S1、S2の通過領域であるスクラブ領域を示しているが、このスクラブ領域S10、S20がウエハ回転軸OWとウエハWの周縁部とを含むように、スクラブ領域S10、S20の大きさ(半径)と、スクラブ部材回転軸OSとウエハ回転軸OWとの位置関係と、が定められている。したがって、ウエハWを回転させつつスクラブユニット106、110を回転させることで、スクラブ面S1、S2は、ウエハWのほぼ全面に接触することとなるから、ウエハWのほぼ全面をスクラブ洗浄できる。

【0028】また、スクラブ領域S10、S20内にあるウエハWの外周円弧範囲をTで示すと、この円弧範囲Tにおいては、スクラブ領域S10、S20がウエハWの周縁部を超えてウエハWの外部に至る部分にまで広がった状態となる。このため、この円弧範囲Tにおいては、スクラブ面S1、S2がウエハWの周縁部に接触した状態でスクラブ部材105、109が回転しているので、ウエハWの周縁部の端面がスクラブ洗浄されることとなる。

【0029】また、1つのスクラブ部材105、109の図3における矢視A断面は図4に示すような矩形状であり、スクラブ面S1、S2は平面状にされている。ただし、この図4は、ウエハWに押し付けられていない状態のスクラブ部材105、109を示しており、ウエハ

Wに所定の押し込み量(たとえば、0.5~2.0mm程度)で押し付けられた場合には、スクラブ部材105、109の高さが若干量(所定の押し込み量)だけ短くなった形状となる。すなわち、スクラブ洗浄中のスクラブ面S1、S2は図中の破線で示す位置となる。

【0030】ここで、スクラブ部材105、109とウエハWの周縁部の端面Rとの接触状態を図5に示す。なお、この図5は、図1の円弧範囲T付近を、図1において右方側面から見たときの拡大断面図である。

【0031】この図5からも分かるように、ウエハWにスクラブ部材105、109が所定の押し込み量で押し付けられると、図1の円弧範囲Tの部分において、スクラブ面S1、S2がウエハWの周縁部の端面Rに回り込んだ状態となって、スクラブ面S1、S2はこの端面Rに接触し押し付けられる。

【0032】ここで、4つのスクラブ部材105、109はすべて硬度で52以上80以下の硬さ、たとえば硬度で70の硬さを有するPVA(ポリビニルアルコール)から形成されている。したがって、従来の柔らかいスクラブ部材の場合に比べて、このウエハWの端面Rに対する接触圧力が高くなって、ウエハWの周縁部の端面に付着していた不要なゴミやスラリー等の不要物が良好に除去される。また、ウエハWの中央部において強固に付着しているゴミやスラリー等の不要物についても、良好に除去できるという付加的な効果もある。なお、スクラブ部材105、109を硬度で80を越える硬さにした場合、スクラブ部材105、109がウエハWの表面を傷つける場合が生じるので、スクラブ部材105、109は硬度で80以下の硬さにしておくことが望ましい。

【0033】なおここで、この基板洗浄装置においては、図5に示したように、ウエハWを一对のスクラブ面S1、S2で挟みこんだ状態で、ウエハWの両面をスクラブ洗浄するようになっている。このため、ウエハWの端面Rの大部分にスクラブ面S1、S2が回り込むので、基板の周縁部の端面のほぼすべての部分の洗浄を良好に行うことができる。

【0034】また、図1の円弧範囲Tの部分において、スクラブ面S1、S2がウエハWの周縁部の一部と接触しつつスクラブ部材が回転するので、スクラブ面S1、S2はウエハWの内部から外部へ移動したり、ウエハWの外部から内部へと移動したりする。このため、ウエハW内部の不要なゴミやスラリーをウエハW外部へ掃き出すことができるとともに、ウエハWの端面Rに付着した不要なゴミやスラリーを効率的に掻き取ることができる。

【0035】なおさらに、スクラブ部材105、109が島状に配置されているので、スクラブ面S1、S2以外の部分には凹部が形成され、この凹部を通して洗浄液が流通することができる。このため、ウエハWの表面に

残留する不要なゴミやスラリーをその外部へ流出させることができる。

【0036】また、島状のスクラブ部材105、109の側面には、図4に示すようなベース部104、108からほぼ垂直に立ちあがる段差部Dが形成されている。この場合、この段差部DがウエハWの端面Rを掻き取る作用を有するので、ウエハWの端面Rをさらに良好に洗浄することができる。なお、この段差部Dは垂直に立ちあがっている必要はなく、たとえば、斜面や曲面であってもよい。

【0037】以上、この発明のいくつかの実施形態について説明したが、この発明は、さらに他の形態で実施することもできる。たとえば、上述した一実施形態においては、それぞれ4つのスクラブ部材105、109はすべて同じ硬度（たとえば硬度70）を有しているが、部分的に硬度を異ならせるようにしてもよい。すなわち、それぞれ4つのスクラブ部材105、109のうちのそれぞれ1つだけを硬度で52以上80以下の硬さ（たとえば硬度70）とし、それ以外のそれぞれ3つを硬度で52未満の硬さ（たとえば硬度45）としてもよい。このようにすれば、硬いスクラブ部材（1つの硬度70の部材）は主にウエハWの周縁部の端面Rを洗浄するのに適している一方、柔らかいスクラブ部材（3つの硬度45の部材）はウエハW表面にダメージを与えにくく、主にウエハWの中央部を洗浄するのに適している。したがって、このような構成とした場合、ウエハWの周縁部に加えて、ウエハWの中央部をも良好に洗浄することができる。

【0038】また、上述した一実施形態においては、スクラブ部材105、109はそれぞれ4つの島状の独立した部材で構成されているが、スクラブ部材105、109がそれぞれ複数の部材で構成されている必要はない。たとえば、それぞれ1つのスクラブ部材、たとえば上述のスクラブ領域S10、S20と同じ大きさの円形のスクラブ面を有するスクラブ部材で構成されていてもよい。

【0039】また、上述した一実施形態においては、スクラブ部材105、109の断面形状は図4に示したような矩形状とされているが、これに限られるものではない。たとえば、図6に示すような山型状の断面であってもよく、図7に示すような半円状の断面であってもよい。これら図6および図7においても、図4の場合と同様に、段差部Dが形成されている。このため、この段差部DがウエハWの端面Rを掻き取ることになるので、ウエハWの端面Rをさらに良好に洗浄することができる。なお、この段差部Dは、図6においては斜面に、図7においては曲面になっているが、このような場合、図4のように垂直な段差部の場合に比べ、ウエハの端面の掻き取りを円滑に行うことができるので、スクラブ部材の寿命を延ばすことができる。

【0040】なお、これら図6および図7も、ウエハWに押し付けられていない状態のスクラブ部材105、109を示しており、ウエハWに所定の押し込み量で押し付けられた場合には、スクラブ部材105、109の高さが若干量（所定の押し込み量）だけ短くなった形状となる。すなわち、スクラブ洗浄中のスクラブ面S1、S2はそれぞれの図中の破線で示す位置となる。

【0041】また、上述した一実施形態においては、ウエハWの両面をスクラブするスクラブ部材105、109の材質として、PVAを用いているが、スポンジ状（多孔質状）の部材であれば何でもよい。たとえば、スクラブ部材105、109は、ポリウレタンからなるスポンジ状の部材であってもよい。

【0042】また、上述した一実施形態においては、ウエハWの端面を保持するローラピン102、103によって、ウエハWを回転させているが、ウエハWの裏面を吸着して保持あるいはピン保持しつつ自転する基板保持手段（いわゆるスピニングチャック）等によって、ウエハWを回転させるようにしてもよい。なお、この場合、スピニングチャック等の基板保持手段の回転軸（自転軸）は、ウエハWの回転軸と一致する。

【0043】さらに、上述した一実施形態においては、端面支持ハンド100、101に保持されているウエハWとスクラブユニット106、110との相対位置は固定されているが、これらの相対位置が変化するようなものであってもよく、たとえば、スクラブユニット106、110がウエハWに対して相対的に揺動するような場合であってもよい。この場合であっても、その揺動途中において一時的に、スクラブ部材105、109のスクラブ面S1、S2がウエハWの周縁部の少なくとも一部と接触するようにすれば、ウエハWの周縁部の端面Rを良好に洗浄することができる。

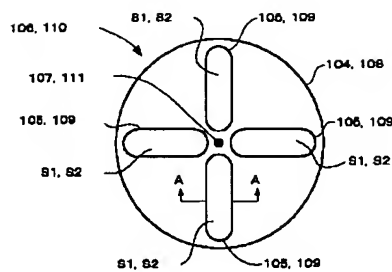
【0044】また、上述した一実施形態においては、ウエハWの両面をスクラブ洗浄する場合について説明しているが、これに限られるものではなく、本発明は、ウエハWの一方面をスクラブ洗浄するものに対しても適用することができる。

【0045】また、上述した一実施形態においては、CMP処理後のウエハWをスクラブ洗浄する場合について説明しているが、これに限られるものではなく、本発明は、広く、ウエハWをスクラブ洗浄するものに対しても適用することができる。ただし、CMP処理後のウエハWの表面には、強固に付着しているスラリー等が多く残留しているため、特にCMP処理後のウエハWの洗浄に適用するのが効果的である。

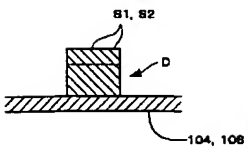
【0046】さらに、上述した一実施形態においては、半導体ウエハWを洗浄する場合について説明しているが、本発明は、液晶表示装置用ガラス基板、PDP（プラズマ・ディスプレイ・パネル）基板、あるいは、磁気ディスク用のガラス基板やセラミック基板などのような



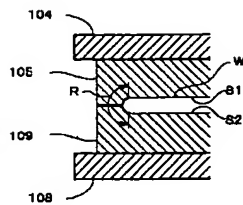
【図3】



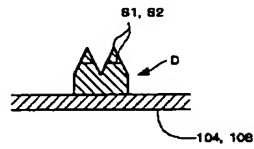
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

